



PO 33811 / PEL

①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

⑫ Offenlegungsschrift  
⑩ DE 198 50 590 A 1

⑤ Int. Cl. 7:  
B 62 D 25/08

⑳ Aktenzeichen: 198 50 590.6  
㉔ Anmeldetag: 3. 11. 1998  
㉕ Offenlegungstag: 4. 5. 2000

DE 198 50 590 A 1

㉑ Anmelder:  
Hella-Behr-Fahrzeugsysteme GmbH, 59557  
Lippstadt, DE  
  
㉒ Vertreter:  
Patentanwälte Wilhelm & Dauster, 70174 Stuttgart

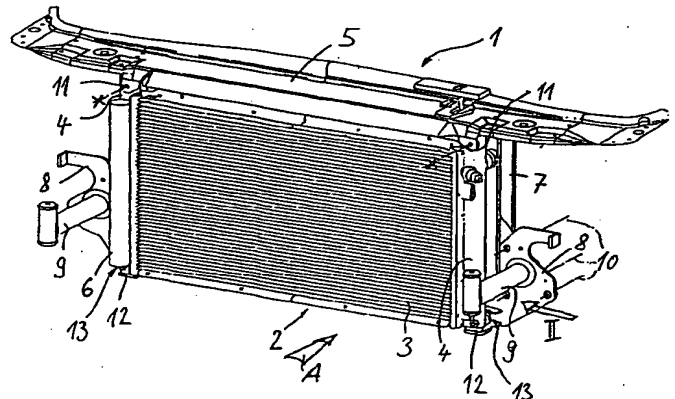
㉓ Erfinder:  
Ghiani, Franco, 74321 Bietigheim-Bissingen, DE;  
Zeyen, Michael, 59556 Lippstadt, DE; Braun, Dieter,  
33378 Rheda-Wiedenbrück, DE; Schöne, Knut,  
59556 Lippstadt, DE

㉔ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht  
zu ziehende Druckschriften:

DE	44 01 643 C2
DE	198 10 864 A1
US	56 58 041 A
US	53 48 114 A

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

- ㉕ Vorbaubereich für ein Kraftfahrzeug  
㉖ Ein Vorbaubereich für einen Personenkraftwagen mit einer Wärmeübertrageranordnung, die an wenigstens zwei Lagerpunkten mit einer Vorbautragstruktur verbunden ist, ist bekannt.  
Erfindungsgemäß sind die wenigstens zwei Lagerpunkte derart ausgeführt, daß sie bei einer aufprallbedingten Deformation der Vorbautragstruktur eine kraftübertragende und kraftaufnehmende Einbindung der Wärmeübertrageranordnung in die Deformationscharakteristik des Vorbaubereiches erzielen.  
Einsatz für ein Frontmodul eines Personenkraftwagens.



DE 198 50 590 A 1

Die Erfindung betrifft einen Vorbaubereich für ein Kraftfahrzeug, insbesondere für einen Personenkraftwagen, mit einer Wärmeübertrageranordnung, die an wenigstens zwei Lagerpunkten an einer Vorbautragstruktur elastisch gelagert und stehend positioniert ist.

Ein solcher Vorbaubereich ist für einen Personenkraftwagen allgemein bekannt. Bei einem solchen bekannten Vorbaubereich ist eine aus einem Kondensator sowie einem Wasser/Luft-Kühler gebildete Wärmeübertrageranordnung an entsprechenden Querträgerteilen der Vorbautragstruktur elastisch gelagert und stehend positioniert.

Ein Vorbaubereich für einen Personenkraftwagen ist aus der EP 0 437 780 B2 bekannt. Der Vorbaubereich weist ein rahmenartiges Frontmodul auf, das mit Vorbaulängsträgern sowie mit Radeinbauten der Vorbautragstruktur verbunden ist und eine Wärmeübertrageranordnung in Form eines Kondensators sowie eines Wasser/Luftkühlers trägt. Die Rahmenstruktur des Frontmodules bildet somit im montierten Zustand einen Teil der Vorbautragstruktur. Die Wärmeübertrageranordnung ist mittels einer Halterung an der Rahmenstruktur des Frontmodules festgelegt. Die Wärmeübertrageranordnung ist mittels Schraubverbindungen mit der Halterung und der Rahmenstruktur verbunden.

Aufgabe der Erfindung ist es, einen Vorbaubereich der eingangs genannten Art zu schaffen, der bei starken Aufprallbelastungen eine verbesserte Energieabsorption im Vorbaubereich ermöglicht.

Diese Aufgabe wird dadurch gelöst, daß die wenigstens zwei Lagerpunkte derart ausgeführt sind, daß sie bei einer aufprallbedingten Deformation der Vorbautragstruktur eine kraftübertragende und kraftaufnehmende Einbindung der Wärmeübertrageranordnung in die Deformationscharakteristik des Vorbaubereiches erzielen. Dadurch wird die Wärmeübertrageranordnung, die aus einem oder aus mehreren Wärmeübertragern zusammengesetzt sein kann, derart in die Vorbautragstruktur eingespannt, daß sie aufgrund plastischer Deformation nach Art einer weichen Barriere ergänzend zur Energieabsorption und zur Verteilung von Aufprallenergie auf großflächige Abschnitte des Vorbaubereiches beiträgt. Somit wird eine Verbesserung der Deformationscharakteristik des Vorbaubereiches erzielt, ohne daß zusätzliche Bauteile eingesetzt werden müßten, die wiederum eine Erhöhung des Gewichtes des Vorbaubereiches bewirken würden. Gleichzeitig gewährleistet die erfindungsgemäße Lösung, daß im normalen Betriebsfall die Wärmeübertrageranordnung an ihren Lagerpunkten elastisch aufgehängt ist und somit normale Betriebsbelastungen wie Vibrationen, Schwingungen und ähnliches im Fahrbetrieb die Wärmeübertrageranordnung nicht beeinträchtigen. Es ist auch möglich, die Wärmeübertrageranordnung selbst deformationssteif zu gestalten und damit einen starren Abschnitt der Vorbautragstruktur zu erzielen. Diese Ausgestaltung ist gegebenenfalls bei äußerst kompakten Kleinwagen vorteilhaft, die keine größere Knautschzone aufweisen, gleichzeitig jedoch eine hohe Steifigkeit der Rohbaukarosserie erfordern. Die wesentliche Idee der Erfindung ist es daher, daß die Wärmeübertrageranordnung im Crashfall im Bereich ihrer Lagerpunkte nicht ausreißt, sondern vielmehr derart aufgehängt eingespannt ist, daß im Crashfall die gewünschte kraftübertragende und -aufnehmende Einbindung in die Deformationscharakteristik des Vorbaubereiches erreicht wird. Die kraftübertragende und kraftaufnehmende Einbindung im Crashfall kann insbesondere kraft- oder formschlüssig erfolgen. Die Wärmeübertrageranordnung kann als Ganzmetallausführung oder in anderen bekannten Ausführungen, insbesondere mit einem Wasser/Luft-Kühler, der aus Kunst-

stoffwasserkästen und einem Rippen/Rohrblock aus einer Aluminiumlegierung besteht, hergestellt sein.

In Ausgestaltung der Erfindung ist wenigstens einem Lagerpunkt, der als bezüglich wenigstens eines Freiheitsgrades bewegliches Loslager gestaltet ist, eine Sicherungsanordnung zugeordnet, die bei einer aufgrund einer Aufprallbelastung deformationsbedingten Verlagerung des Lagerpunktes eine formschlüssige Verblockung des Lagerpunktes in allen Freiheitsgraden mit dem benachbarten Vorbautragstrukturabschnitt erzielt. Dadurch ist es zum einen möglich, die Wärmeübertrageranordnung im Bereich des wenigstens einen Lagerpunktes in Richtung des Freiheitsgrades zu montieren oder zu demontieren, ohne zuvor zusätzliche Befestigungselemente in diesen Bereichen lösen zu müssen. Gleichzeitig wird jedoch bei starken Aufprallbelastungen, die zu einer Deformation der Wärmeübertrageranordnung führen, verhindert, daß die Wärmeübertrageranordnung sich im Bereich des Loslagers von der Vorbautragstruktur löst. Dadurch kann die Wärmeübertrageranordnung auch bei starken Aufprallbelastungen, die zu größeren Deformationen des Vorbaubereiches führen, ergänzend zur Aufnahme von Aufprallenergie herangezogen werden. Dadurch wird eine verbesserte Verteilung der Aufprallenergieaufnahme im Vorbaubereich erzielt. Die deformationsbedingte Verlagerung des Lagerpunktes kann entweder direkt durch eine entsprechende Frontalaufprallbelastung oder aber auch ergänzend oder alternativ durch eine in Fahrzeugquerrichtung erfolgende Zugbelastung aufgrund einer Bewegung des Vorbaulängsträgers seitlich nach außen erfolgen. Solche Deformationsbewegungen eines Vorbaulängsträgers seitlich nach außen treten insbesondere bei einem versetzten Frontalaufprall auf.

In weiterer Ausgestaltung der Erfindung weist der Lagerpunkt zwei im montierten Zustand ineinandergreifende und in Richtung des wenigstens einen Freiheitsgrades voneinander lösbare Steckprofilierungen auf, von denen eine der Wärmeübertrageranordnung und die andere dem Vorbautragstrukturabschnitt zugeordnet sind, wobei die dem Vorbautragstrukturabschnitt zugeordnete Profilierung deformierbar gestaltet ist und mit einem als Sicherungsanordnung dienenden, stegartigen Rückhalteteil versehen ist, der derart versetzt zu der Profilierung positioniert ist, daß der Rückhalteteil im undeformierten Zustand der Profilierung ein Lösen der Profilierungen voneinander freigibt und im deformierten Zustand der Profilierung ein Lösen der Profilierungen formschlüssig blockiert. Das ungehinderte Lösen und erneute Verbinden der Steckprofilierungen wird dadurch im normalen Betriebszustand des Kraftfahrzeuges gewährleistet. Bei stärkeren Aufpralldeformationen hingegen blockiert der stegartige Rückhalteteil ein solches Lösen, so daß sich die gewünschte Verblockung im Bereich des Lagerpunktes zwischen der Wärmeübertrageranordnung und der Vorbautragstruktur ergibt.

In weiterer Ausgestaltung der Erfindung ist auf gegenüberliegenden Seiten der Wärmeübertrageranordnung jeweils ein mit einer Sicherungsanordnung versehener Lagerpunkt vorgesehen, der jeweils zu einem Vorbaulängsträger benachbart ist. Bei dieser Ausgestaltung ist die Wärmeübertrageranordnung stehend in Fahrzeugquerrichtung ausgerichtet und erstreckt sich unmittelbar vor den Vorbaulängsträgern über den Zwischenraum zwischen den beiden Vorbaulängsträgern. Dadurch, daß bei starken Aufprallbelastungen die Wärmeübertrageranordnung insbesondere im Bereich der unteren Lagerpunkte formschlüssig mit beiden Vorbaulängsträgern verblockt wird, bildet die Wärmeübertrageranordnung zwischen den beiden Vorbaulängsträgern eine Zugverbindung, die ein Ausweichen der Vorbaulängsträger seitlich nach außen zumindest weitgehend verhindern

kann. Dadurch wird insbesondere auch bei versetzten Frontalaufprallbelastungen eine Weiterleitung von Aufprallenergie auch auf den nicht unmittelbar beaufschlagten Vorbaulängsträger erzielt. Darüber hinaus bildet die Wärmeübertrageranordnung über ihre gesamte Fläche eine weiche Barriere, die für den Vorbaubereich eine großflächige Verteilung der zu vernichtenden Aufprallenergie ermöglicht. Die Wärmeübertrageranordnung ist derart in Abstand zu einem einen Stoßfängerbereich tragenden Stoßfängerquerträger hinter diesem angeordnet, daß die Wärmeübertrageranordnung bei Unfallbelastungen mit Fahrgeschwindigkeiten bis zu 15 km/h nicht belastet wird. Erst bei Aufprallgeschwindigkeiten, die über 15 km/h liegen, soll die gewünschte Verblockung der Wärmeübertrageranordnung mit angrenzenden Vorbautragstrukturabschnitten erfolgen.

In weiterer Ausgestaltung der Erfindung sind die der Wärmeübertrageranordnung zugeordnete Profilierung als Sicherungsfortsatz und die dem Vorbautragstrukturabschnitt zugeordnete Profilierung als taschenartiger Aufnahmesteg gestaltet, wobei der Sicherungsfortsatz radial in den Aufnahmesteg eintaucht und zu beiden axialen Seiten durch entsprechende Schulterstützen gesichert ist. Die Profilierungen dienen nicht notwendigerweise zur Aufnahme von normalen Belastungen der Wärmeübertrageranordnung im Fahrbetrieb, sondern gewährleisten vor allem im Deformationsfall die Verblockung des wenigstens einen Lagerpunktes.

In weiterer Ausgestaltung der Erfindung ist axial versetzt zu dem Aufnahmesteg als Rückhalteteil ein Rückhaltebügel vorgesehen, der in undeformiertem Zustand der Sicherungsanordnung den Sicherungsfortsatz für ein Eintauchen oder Herausziehen relativ zu dem Aufnahmesteg freigibt. Der Rückhaltebügel ist somit in Fahrzeuglängsrichtung derart versetzt zu dem Aufnahmesteg angeordnet, daß die Bewegungsbahn des Sicherungsfortsatzes beim Montieren oder Demontieren der Wärmeübertrageranordnung im undeformierten Zustand nicht behindert wird.

In weiterer Ausgestaltung der Erfindung sind der Aufnahmesteg und der Rückhaltebügel jeder Sicherungsanordnung einstückig an einem mit jeweils einem Vorbaulängsträger verbundenen Stirnflansch einer einen Stoßfängerquerträger haltenden Energieabsorptionseinheit angeformt. Dadurch ergibt sich eine kompakte Baueinheit, die zudem aufgrund der Mehrfachfunktion des Stirnflansches eine einfache Herstellung gewährleistet.

In weiterer Ausgestaltung der Erfindung stützt die Wärmeübertrageranordnung sich im Bereich der Sicherungsanordnung auf jeder Seite mittels jeweils eines elastischen Stützfußes auf einem dem Vorbautragstrukturabschnitt zugeordneten Stützabschnitt vertikal nach unten ab. Die Abstützung dieses Stützfußes bildet das Loslager, dem die Sicherungsanordnung zugeordnet ist.

In weiterer Ausgestaltung der Erfindung ist der Stützabschnitt als horizontal von dem die Energieabsorptionseinheit tragenden Stirnflansch abragende, formstabile Stützlasche gestaltet. Dadurch wird dem Stirnflansch eine weitere Zusatzfunktion gegeben. Besonders vorteilhaft ist auch die Stützlasche einstückig an dem Stirnflansch angeformt.

Weitere Vorteile und Merkmale der Erfindung ergeben sich aus den Ansprüchen sowie aus der nachfolgenden Beschreibung eines bevorzugten Ausführungsbeispiels der Erfindung, das anhand der Zeichnungen dargestellt ist.

Fig. 1 zeigt perspektivisch einen Teil einer Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Vorbaubereiches,

Fig. 2 in vergrößerter perspektivischer Darstellung einen Ausschnitt des Vorbaubereiches nach Fig. 1 auf Höhe des Pfeiles II in Fig. 1,

Fig. 3 als Einzelteildarstellung eine Frontansicht eines Stirnflansches des Vorbaubereiches nach den Fig. 1 und 2,

der stirnseitig an einen – in Fahrtrichtung gesehen – linken Vorbaulängsträger anschraubbar ist,

Fig. 4 eine Draufsicht auf den Stirnflansch nach Fig. 3, und

Fig. 5 eine Seitenansicht eines spiegelsymmetrisch gestalteten Stirnflansches des Vorbaubereiches nach Fig. 1, der mit dem – in Fahrtrichtung gesehen – rechten Vorbaulängsträger verbindbar ist.

Ein Personenkraftwagen mit einer selbsttragenden Rohbaukarosserie weist in grundsätzlich bekannter Weise einen Vorbaubereich auf, in dem ein Antriebsaggregat sowie weitere Funktionsaggregate untergebracht sind. Der Vorbaubereich weist zwei Vorbaulängsträger auf, die Teil einer Vorbautragstruktur und damit auch Teil der Rohbaukarosserie des Personenkraftwagens sind. Ebenfalls Teil der Vorbautragstruktur sind seitliche Radeinbauten, die gegebenenfalls durch obere Längsträger verstärkt sein können. An die in normaler Fahrtrichtung gesehenen vorderen Stirnenden der Vorbaulängsträger schließen in grundsätzlich bekannter Weise als Crashboxen bezeichnete, energieabsorbierende Deformationselemente 9 an, die im dargestellten Ausführungsbeispiel als axial nach dem Prinzip der rollenden Biegung plastisch verformbare Stülprohre gestaltet sind. Die jeweils eine Energieabsorptionseinheit bildenden Aufprallelemente 9 sind über jeweils einen Stirnflansch 8 mit Hilfe von in Fahrzeuglängsrichtung verlaufenden Schraubverbindungen 10 an die vorderen Stirnenden der Vorbaulängsträger angeschraubt. Die vorderen Enden der als Stülprohre gestalteten Aufprallelemente 9 sind in grundsätzlich bekannter Weise mit einem Stoßfängerquerträger verbunden, an den ein vorzugsweise aus Kunststoff bestehendes Stoßfängerprofil festgelegt ist. Auch die Stirnflansche 8 und die als Stülprohr dienenden Aufprallelemente wie auch der Stoßfängerbiegeträger stellen einen Teil der Vorbautragstruktur dar.

Im Bereich der vorderen Stirnenden der beiden Vorbaulängsträger ist gemäß den Fig. 1 und 2 ein Frontmodul 1 angeordnet, in dem eine Wärmeübertrageranordnung 2, 3, 4, 6 integriert ist. Die in dem Frontmodul 1 integrierte Wärmeübertrageranordnung 2 weist einen Kondensator 3 sowie einen Wasser/Luft-Kühler 4 auf. Sowohl die Rohre des Kondensators 3 als auch die nicht dargestellten Rohre des Wasser/Luft-Kühlers 4 sind horizontal ausgerichtet und verlaufen in Fahrzeugquerrichtung. Die Sammelkästen des Kondensators 3 und die Wasserkästen des Wasser/Luft-Kühlers 4 sind vertikal ausgerichtet und parallel hintereinander angeordnet. Der Kondensator 3 und der Wasser/Luft-Kühler 4 sind durch oben- und untenliegende gemeinsame Seitenteile zu einem Wärmeübertragerblock miteinander verbunden. Die Seitenteile können durch Verstärkungsteile, insbesondere durch integrierte und kraftübertragend angefügte Verstärkungsprofile, versteift sein. Auch die als Flachrohr gestalteten Rohre des Kondensators 3 und des Wasser/Luft-Kühlers 4 können jeweils in einer gemeinsamen Flucht einstückig miteinander verbunden sein. Dadurch, daß der Kondensator 3 und der Wasser/Luft-Kühler 4 wenigstens über die oben- und untenliegenden Seitenteile fest miteinander verbunden sind, kann die gesamte Wärmeübertrageranordnung 2 durch zwei obere und zwei untere Lagerpunkte 11, 12, 13 in dem Frontmodul 1 integriert und mit der Vorbautragstruktur verbunden werden, die ausschließlich den beiden Wasserkästen des Wasser/Luft-Kühlers 4 zugeordnet sind. Dennoch wird durch diese Lagerpunkte 11, 12, 13 auch der Kondensator 3 sicher gehalten. Dem Kondensator 3 ist auf der Seite eines in Fig. 1 linken Sammelkastens ergänzend noch eine Trocknereinheit 6 zugeordnet.

Die Wärmeübertrageranordnung 2 ist an oberen Endbereichen der beiden Wasserkästen des Wasser/Luft-Kühlers 4

über zwei als Festlager gestaltete Lagerpunkte 11 mit einem Frontmodulquerträger 5 verbunden, der sich in Fahrzeugquerrichtung erstreckt und an seinen gegenüberliegenden Endbereichen mit der Vorbauplaststruktur, insbesondere mit den seitlichen Radeinbauten, verschraubt ist. Die Festlager 11 sind derart stabil ausgeführt, daß auch bei starken Aufprallbelastungen und Vorbaudeformationen kein Ausreißen oder andersartiges Lösen der Wärmeübertrageranordnung erfolgt. Er bildet somit selbst einen Teil der Vorbauplaststruktur. Zur Halterung der Wasserkästen des Wasser/Luft-Kühlers 4 sind an dem Frontmodulquerträger 5 zwei nach unten abragende Laschen vorgesehen, durch die Schraubbolzen hindurchgesteckt sind, die durch entsprechende, horizontal in Fahrzeughängsrichtung verlaufende Durchtritte in den Wasserkästen des Wasser/Luft-Kühlers 4 hindurchragen. Den beiden oberen Lagerpunkten 11 sind zudem elastische Dämpfungselemente in Form von Gummipufferscheiben zugeordnet, die die Übertragung von Vibrationen und Schwingungen der Vorbauplaststruktur im Fahrbetrieb des Personenkraftwagens auf die Wärmeübertrageranordnung 2 verhindern sollen.

Als weitere Lagerpunkte 12, die als Loslager gestaltet sind, ist jeweils das Untere Stirnende jedes Wasserkastens des Wasser/Luft-Kühlers 4 mit jeweils einem Stützfuß in Form eines Gummipuffers versehen, der ebenfalls zur Dämpfung von Schwingungen und Vibrationen dient. Jeder Gummipuffer stützt sich auf einer horizontal von dem Stirnflansch 8 nach vorne abragenden Stützlasche 21 ab.

Um bei einem Frontalaufprall des Personenkraftwagens zu verhindern, daß die Wärmeübertrageranordnung 2 ohne größeren Widerstand im Bereich der unteren Lagerpunkte 12 nach hinten gedrückt wird, ist jedem unteren Lagerpunkt 12 eine Lagerteileinheit 13 zugeordnet, die die unteren Lagerpunkte 12 im Kollisionsfall nach hinten abstützt und zudem in einem solchen Kollisionsfall verhindert, daß die Wärmeübertrageranordnung 2 sich im Bereich der unteren Lagerpunkte 12 von einer Verbindung mit der Vorbauplaststruktur lösen kann. Außerdem kann die Lagerteileinheit 13 Lagerfunktionen in Fahrzeughängsrichtung übernehmen. Gleichzeitig gewährleistet die Lagerteileinheit 13 jedoch, daß die Wärmeübertrageranordnung 2 einschließlich des Frontmoduls 1 im undeformierten Zustand in einfacher Weise von oben her montiert oder demontiert werden kann, ohne daß im Bereich der unteren Lagerpunkte 12, 13 Befestigungselemente gelöst werden müssen. Dazu ist die Lagerteileinheit 13 durch korrespondierende Steckprofilierungen 16, 17, 18 in nachfolgend näher beschriebener Weise gebildet, die in Fahrzeughochrichtung voneinander lösbar oder miteinander verbindbar sind. Die Lagerteileinheit ist somit Bestandteil des jeweiligen unteren Lagerpunktes 12. Falls keine Gummipuffer vorgesehen sind, kann die Lagerteileinheit 13 auf jeder Seite auch zur alleinigen Definition des jeweiligen unteren Lagerpunktes dienen.

Als wasserkastenseitige Steckprofilierung, die auch gleichzeitig die notwendige axiale Stützung gegen Aufprallbelastungen A in Fahrzeughängsrichtung gewährleistet, ist im Bereich des unteren Endes des Wasserkastens des Wasser/Luft-Kühlers 4 ein mittels einer Schraubmutter frontseitig gesicherter und durch den Wasserkasten horizontal und in Fahrzeughängsrichtung nach hinten hindurchragender Sicherungsfortsatz in Form eines Stützbolzens 14 gehalten, der eine Mittellängsachse 20 aufweist. In seinem von dem Wasserkasten des Wasser/Luft-Kühlers 4 nach hinten abragenden Bereich weist der Stützbolzen 14 zwei axial zueinander beabstandete, starr mit dem zylindrischen Teil des Stützbolzens 14 verbundene Schulterstützen in Form von Ringschultern 16 auf, die radial zur Mittellängsachse 20 von dem zylindrischen Teil aus nach außen abragen. Jeder Ring-

schulter 16 ist eine Gummipufferscheibe 17 zugeordnet, die jeweils als elastisches Dämpfungselement dient. Die beiden Ringschultern 16 mit der jeweiligen Gummipufferscheibe 17 flankieren front- und rückseitig einen Aufnahmesteg 15, der oberhalb der Stützlasche 21 einstückig an dem Stirnflansch 8 angeformt ist und gemäß den Fig. 3 bis 5 eine Aufnahmetasche 18 zur Halterung des Stützbolzens 14 aufweist. Die beiden Ringschultern 16 sind einstückig an dem Stützbolzen 14 angeformt oder stabil über umlaufende Schweißnähte mit diesem verschweißt.

Die Dicke des Aufnahmesteges 15, die Tiefe der Aufnahmetasche 18 sowie der Abstand der Gummipufferscheiben 17 zueinander sowie der Durchmesser des zylindrischen Teiles des Stützbolzens 14 sind derart aufeinander abgestimmt, daß die Teile des Stützbolzens 14 und der Aufnahmesteg 15 gemeinsam mit der Aufnahmetasche 18 zueinander korrespondierende Steckprofilierungen bilden, die in Fahrzeughochrichtung ineinandergesteckt oder voneinander getrennt werden können.

Der Aufnahmesteg 15 ist in einer Draufsicht von oben U-artig gestaltet, wobei er zwei schräg nach vorne gerichtete Schenkel aufweist, die über den mit der Aufnahmetasche 18 versehenen Stegabschnitt einstückig miteinander verbunden sind.

Oberhalb des Aufnahmesteges 15, jedoch in Fahrzeughängsrichtung nach hinten versetzt, ist an dem Stirnflansch 8 ein als Sicherungsanordnung dienender Rückhaltebügel 19 angeformt. Im undeformierten Zustand befindet sich der Rückhaltebügel 19 derart axial versetzt hinter dem Aufnahmesteg 15, daß das Lösen und Ineinanderstecken der durch den Stützbolzen 14, die Ringschultern 16 und die Gummipufferscheiben 17 sowie die Aufnahmetasche 18 gebildeten Steckverbindung nicht behindert wird. Die rückseitige Ringschulter 16 des Stützbolzens 14 ist somit bei einem Anheben der Wärmeübertrageranordnung 2 nach oben vor dem Rückhaltebügel 19 nach oben vorbeibeweglich.

Der Stirnflansch 8 einschließlich des Aufnahmesteges 15 und des Rückhaltebügels 19 sind aus Stahl gefertigt.

Bei einer deformationsbedingten Verlagerung des Lagerpunktes 12 einschließlich der Stützlasche 21 und des Stützbolzens 14 in Fahrzeughängsrichtung nach hinten wird der Aufnahmesteg 15 zumindest geringfügig deformiert, indem er nach hinten gedrückt wird. Dadurch kommt wenigstens die hintere Ringschulter 16 des Stützbolzens 14 in eine Position unterhalb des Rückhaltebügels 19, so daß ein Lösen der Steckverbindung nach oben nicht mehr möglich ist. Der Rückhaltebügel 19 bildet somit eine formschlüssige Blockierung für den Stützbolzen 14 einschließlich seiner Ringschultern 16, so daß zwischen Stützbolzen 14 und Stirnflansch 8 und damit auch zwischen dem Wasserkasten 4 und dem Stirnflansch 8 auch in Fahrzeughochrichtung eine formschlüssige Verblockung auftritt.

In gleicher Weise ist auch der gegenüberliegende Lagerpunkt 12, 13 mit dem gegenüberliegenden Stirnflansch 8 verbunden, so daß die zuvor beschriebenen Ausführungen auch für die Halterung der Wärmeübertrageranordnung 2 am gegenüberliegenden Stirnflansch 8 gelten. In Fig. 5 ist dieser gegenüberliegende Stirnflansch 8 dargestellt, wobei erkennbar ist, daß er bis auf seine spiegelsymmetrische Gestaltung identisch zu dem Stirnflansch 8 nach den Fig. 3 und 4 gestaltet ist.

Mit jedem Stirnflansch 8 fest verbunden ist zudem auf jeder Seite jeweils eine vertikale Stützstrebe 7, die an ihrem oberen Stirnende mit dem Frontmodulquerträger 5 kraftübertragend, jedoch lösbar verbunden ist. Jede Stützstrebe 7 ist mittels eines lediglich angedeuteten Halteflansches zwischen dem Stirnflansch 8 und dem nicht dargestellten vorderen Stirnende des zugeordneten Vorbaulängsträgers gehalten.

ten, wobei auch der Halteflansch der jeweiligen Stützstrebe 7 korrespondierende Bohrungen für die Festlegung mittels der Schraubverbindungen 10 aufweist.

Die vertikalen Stützstreben dienen zur Halterung eines der Wärmeübertrageranordnung zugeordneten Ventilators sowie gegebenenfalls zur Halterung weiterer Funktionseinheiten.

Bei Aufprallgeschwindigkeiten bis zu 15 km/h erfolgt keine plastische Deformation der Vorbautragstruktur, da die gesamte Aufprallenergie durch den Stoßfängerquerträger sowie die Aufprallelemente 9 aufgenommen wird. Durch die ergänzende formschlüssige Verbindung der Wärmeübertrageranordnung 2 im Bereich der unteren Lagerpunkte 12, 13 mit der Vorbautragstruktur, d. h. mit dem jeweiligen Stirnflansch 8, ist es bei starken Frontalaufprallbelastungen in Pfeilrichtung A, die über einen sogenannten Reparaturcrash mit Aufprallgeschwindigkeiten bis zu 15 km/h hinausgeht, möglich, die Wärmeübertrageranordnung 2 selbst nach Art einer weichen Barriere zur zusätzlichen Aufnahme von Aufprallenergie heranzuziehen. Durch die formschlüssige Verbindung der Wärmeübertrageranordnung 2 über die Stirnflansche 8 mit beiden Vorbaulängsträgern bildet die Wärmeübertrageranordnung 3 zudem eine Zugverbindung zwischen den beiden Vorbaulängsträgern, die insbesondere bei einem versetzten Frontalaufprall ein seitliches Ausweichen eines einzelnen Vorbaulängsträgers verhindern oder reduzieren kann. Im Bereich der oberen Lagerpunkte 11, die als Festlager gestaltet sind, ist die Wärmeübertrageranordnung 2 ohnehin mit dem Frontmodulquerträger 5 formschlüssig verbunden, so daß eine kraftübertragende Verbindung im Bereich der oberen Lagerpunkte 11 mit der Vorbautragstruktur in jedem Fall gegeben ist.

#### Patentansprüche

1. Vorbaubereich für ein Kraftfahrzeug, insbesondere für einen Personenkraftwagen, mit einer an wenigstens zwei Lagerpunkten an einer Vorbautragstruktur elastisch gelagerten und stehend positionierten Wärmeübertrageranordnung, dadurch gekennzeichnet, daß die wenigstens zwei Lagerpunkte (11, 12, 13) derart ausgeführt sind, daß sie bei einer aufprallbedingten Deformation der Vorbautragstruktur eine kraftübertragende und kraftaufnehmende Einbindung der Wärmeübertrageranordnung (3, 4) in die Deformationscharakteristik des Vorbaubereiches erzielen.
2. Vorbaubereich nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Lagerpunkt (12, 13), der als bezüglich wenigstens eines Freiheitsgrades bewegliches Loslager gestaltet ist, eine Sicherungsanordnung (19) zugeordnet ist, die bei einer aufgrund einer Aufprallbelastung deformationsbedingten Verlagerung des Lagerpunktes (12) eine formschlüssige Verblockung des Lagerpunktes (12) in allen Freiheitsgraden mit dem benachbarten Vorbautragstrukturabschnitt (8) erzielt.
3. Vorbaubereich nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Lagerpunkt (12, 13) zwei im montierten Zustand ineinandergreifende und in Richtung des wenigstens einen Freiheitsgrades voneinander lösbare Steckprofilierungen (15, 16, 17, 18) aufweist, von denen eine der Wärmeübertrageranordnung (3, 4) und die andere dem Vorbautragstrukturabschnitt (8) zugeordnet sind, wobei die dem Vorbautragstrukturabschnitt (8) zugeordnete Profilierung (15) deformierbar gestaltet und mit einem als Sicherungsanordnung dienenden stegartigen Rückhalteteil (19) versehen ist, das derart versetzt zu der Profilierung (15, 18) positioniert ist, daß

der Rückhalteteil (19) im undeformierten Zustand der Profilierung (15, 18) ein Lösen der Profilierungen (14 bis 18) voneinander freigibt und im deformierten Zustand der Profilierung (15, 18) ein Lösen der Profilierungen (14 bis 18) formschlüssig blockiert.

4. Vorbaubereich nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß auf gegenüberliegenden Seiten der Wärmeübertrageranordnung (2) jeweils ein mit einer Sicherungsanordnung (19) versehener Lagerpunkt (12) vorgesehen ist, der jeweils zu einem Vorbaulängsträger benachbart ist.

5. Vorbaubereich nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die der Wärmeübertrageranordnung (2, 3, 4) zugeordnete Profilierung als Sicherungsfortsatz (14) und die dem Vorbautragstrukturabschnitt (8) zugeordnete Profilierung (15, 18) als taschenartiger Aufnahmesteg (15) gestaltet sind, wobei der Sicherungsfortsatz (14) radial in den Aufnahmesteg (15, 18) eintaucht und zu beiden axialen Seiten durch entsprechende Schulterstützen (16, 17) gesichert ist.

6. Vorbaubereich nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß axial versetzt zu dem Aufnahmesteg (15) als Rückhalteteil ein Rückhaltebügel (19) vorgesehen ist, der in undeformiertem Zustand des Lagerpunktes (12, 13) den Sicherungsfortsatz (14) für ein Eintauchen oder Herausziehen relativ zu dem Aufnahmesteg (15, 18) freigibt.

7. Vorbaubereich nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Aufnahmesteg (15, 18) und der Rückhaltebügel (19) einstückig an einem mit jeweils einem Vorbaulängsträger verbundenen Stirnflansch (8) einer einen Stoßfängerquerträger haltenden Energieabsorptionseinheit (9) angeformt sind.

8. Vorbaubereich nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Schulterstützen (16) mit elastischen Pufferelementen (17) versehen sind, mittels derer sie den Sicherungsfortsatz (14) an dem Aufnahmesteg (15, 18) beidseitig axial abstützen.

9. Vorbaubereich nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Wärmeübertrageranordnung (2) sich im Bereich der Sicherungsanordnung (13) auf jeder Seite mittels eines elastischen Stützfußes (12) auf einem dem Vorbautragstrukturabschnitt (8) zugeordneten Stützabschnitt (21) vertikal nach unten abstützt.

10. Vorbaubereich nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß der Stützabschnitt als horizontal von dem die Energieabsorptionseinheit (9) tragenden Stirnflansch (8) abragende, formstabile Stützlasche (8) gestaltet ist.

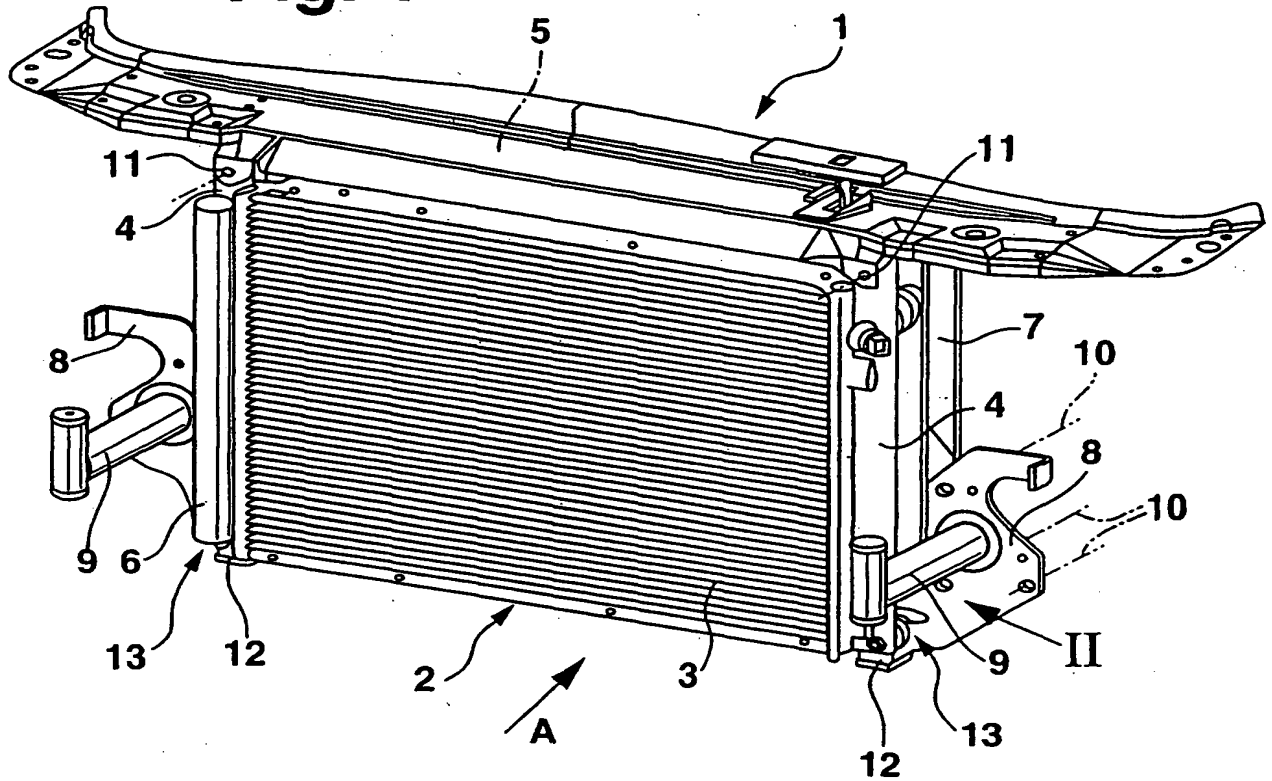
11. Vorbaubereich nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Stützlasche (21) einstückig an dem Stirnflansch (8) angeformt ist.

12. Stirnflansch zur Halterung einer Energieabsorptionseinheit für die Festlegung an einem Stirnende eines Vorbaulängsträgers eines Kraftfahrzeugs, dadurch gekennzeichnet, daß an dem Stirnflansch (8) Teile (15, 19) eines Lagerpunktes (12, 13) sowie eine Sicherungsanordnung (19) für eine Wärmeübertrageranordnung (2) eines Vorbaubereiches nach einem der Ansprüche 2 bis 11 einstückig angeformt sind.

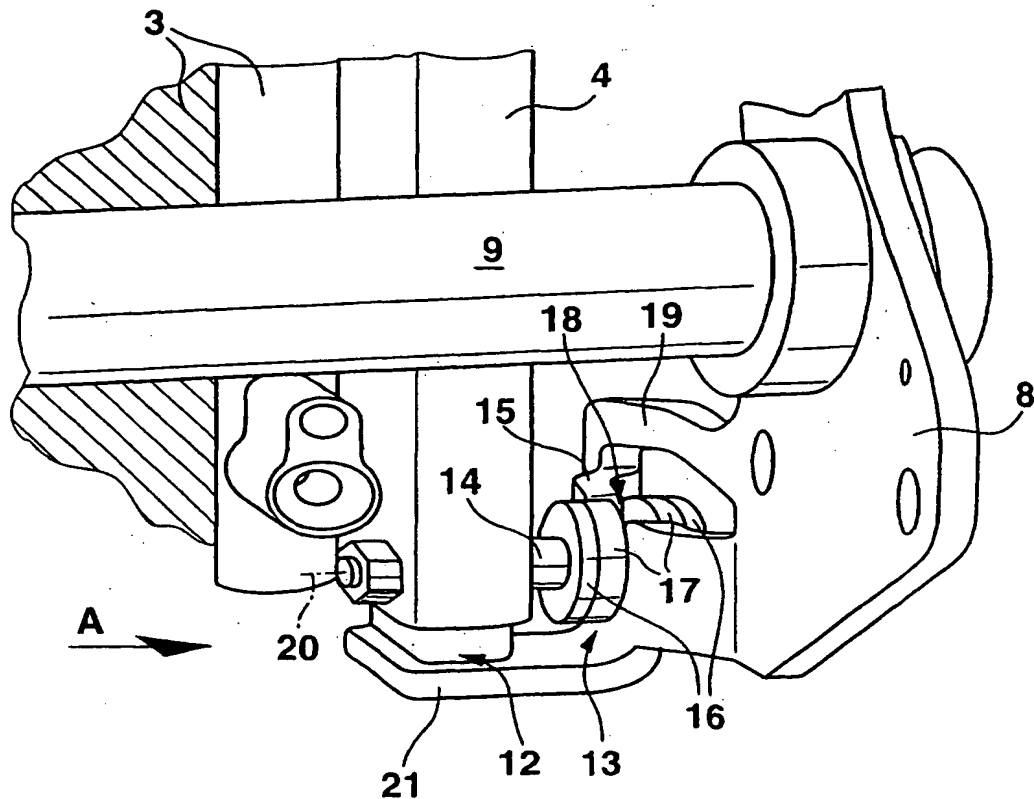
- Leerseite -

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

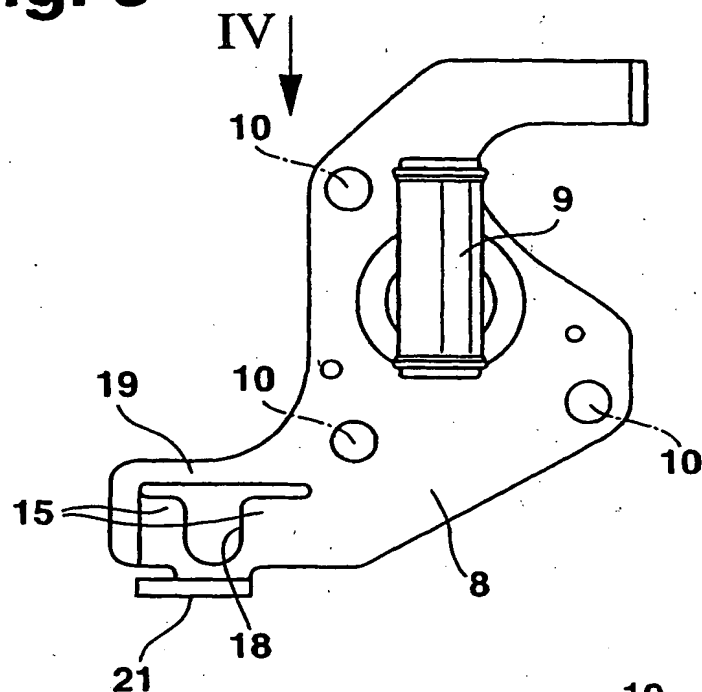
**Fig. 1**



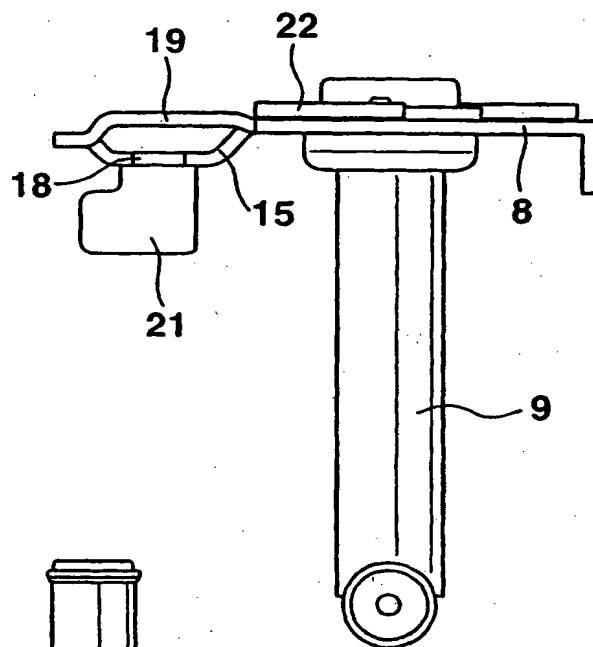
**Fig. 2**



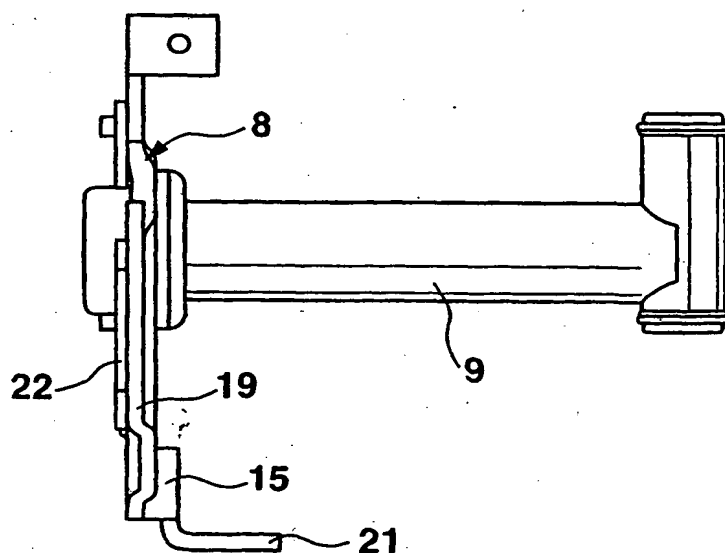
**Fig. 3**



**Fig. 4**



**Fig. 5**





The following reference was mentioned for the first time in this action. (Its numbering applies also for the further proceedings):

5. DE 198 50 590 A1

I.

The amended claims submitted on 01/22/2002 and the original description constitute the basis for the further examination.

The examination office attained knowledge of the reference (5) during a similarly directed search; this reference discloses a heat exchanging device according to the preamble of the valid main claim (see claim 1; Fig. 1).

A heat exchange module 3 is also affixed on a frontal support structure in this heat exchanging device 2 known of reference (5) in such a way that during a head-on collision, which impacts the area of the passage opening, it acts as reinforcement together with a front wall 5,7 of the support structure, while the impact energy is absorbed (see column 4/line 67 – column 5/line 21 and column 7/lines 8-32).

Consequently, all the features of the object of the valid claim emanate solely from the reference (5).

The valid main claim is therefore not allowable due to lack of novelty.

II.

Concerning the embodiments of the heat exchanging device of the valid dependent claims 2, 8 and 9 reference (5) shall be mentioned, in which a heat exchanging device 2 comprising a heat exchange module 4 that is arranged ahead of the passage opening is revealed, which is allocated to the cooling water circuit of a motor, while in the covered area comprising the heat exchange module 4 at least one further heat exchange module 3 is arranged, and further units 9 can be affixed on the frontal wall (see claim 7; Figs. 2-5).

Concerning the further valid dependent claims we refer to the statements made in the action of 08/08/2001.

The further development of the two mutually opposite end regions (110, 111) of the heat exchange module (100), which are disclosed for the first time in the description of the heat exchanging device in accordance with the valid dependent claim 2, results also from the valid dependent claim 5, which refers back to the valid claim 1. Such a reference of the valid dependent claim 5 is thus merely possible to the valid dependent claim 2.

The listed dependent claims are also not allowable due to the above-mentioned reasons of lack of novelty (claims 2, 8 and 9) or due to the lack of inventive activity (claims 3 through 7).

### III.

If the applicant should feel that one of the embodiments of the remaining documents is significant enough to seek patent protection, then it is requested that the applicant direct the patent request at such an embodiment and state which technical problem is solved therewith. Due to typographical reasons, it is requested that duplicate copies of the clean version of the amended documents be filed, wherein the amendments should be documented while indicating their location in the original documents.

The granting of a patent cannot be expected based on the current object of the application.

Prepared

Examination Office for Class B 60 K

R. Sexlinger, Grad. Eng.

[Signature]  
Government Employee

Enclosures: Copy of one reference

[Seal]